

# INTER-VEHICLE DISTANCE ALARMING DEVICE

Publication number: JP2000036098

Publication date: 2000-02-02

Inventor: NAKAMURA KAZUTO; MOJI TATSUHIKO; HANAWA KAZUHIKO; NAKAMURA MITSURU; TAKANO KAZURO; TAKEZAKI JIRO

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- international: B60R21/00; B60K31/00; B60W30/00; G01S13/93; G08B21/00; G08G1/16; B60R21/00; B60K31/00; B60W30/00; G01S13/00; G08B21/00; G08G1/16; (IPC1-7): G08G1/16; B60K31/00; B60R21/00; G01S13/93; G08B21/00

- European:

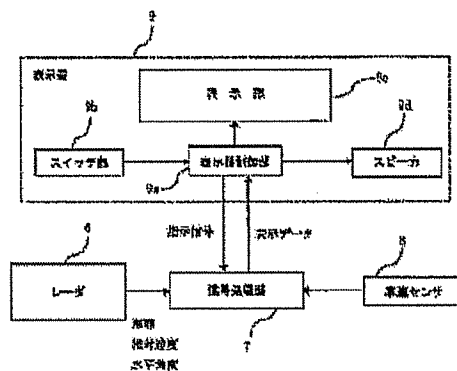
Application number: JP19980203482 19980717

Priority number(s): JP19980203482 19980717

Report a data error here

## Abstract of JP2000036098

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an inter-vehicle distance alarming device capable of making a driver easily recognize the possibility of being in contact with an obstacle different from a vehicle in front or the increase of the possibility. **SOLUTION:** This inter-vehicle distance alarming device is constituted of a radar 6, a signal processing part 7, a car speed sensor 8 and a display device 9, and the display device 9 is constituted by a display device control part 9a, a switch part 9b, a display part 9c and a speaker 9d. The display device control part 9a issues an alarm by lighting an alarm lamp provided in the display part 9c corresponding to the possibility of a collision when the instruction of an alarm is present from the signal processing part 7, generates an alarm sound from the speaker 9d when it is needed further and thus accurately reports the possibility of the collision to the driver.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-36098

(P2000-36098A)

(43) 公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 8 G 1/16		C 0 8 G 1/16	C 3 D 0 4 4
B 6 0 K 31/00		B 6 0 K 31/00	Z 5 C 0 8 6
B 6 0 R 21/00	6 2 0	B 6 0 R 21/00	6 2 0 Z 5 H 1 8 0
G 0 1 S 13/93		G 0 8 B 21/00	H 5 J 0 7 0
G 0 8 B 21/00		G 0 1 S 13/93	Z
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 17 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-203482

(22) 出願日 平成10年7月17日(1998.7.17)

(71) 出願人 000003108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 中村 和人

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株

式会社日立製作所自動車機器事業部内

(72) 発明者 門司 竜彦

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株

式会社日立製作所自動車機器事業部内

(74) 代理人 10008/170

弁理士 富田 和子

最終頁に続く

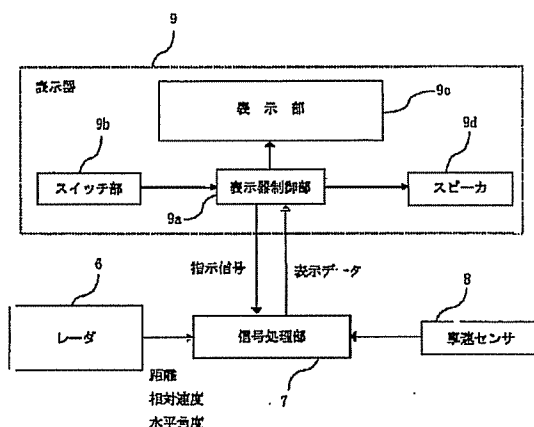
(54) 【発明の名称】 車間距離警報装置

(57) 【要約】

【課題】前方車両とは異なる障害物に接触する可能性があること、あるいはその可能性の増加を、運転者に対してより容易に認識させることが可能な車間距離警報装置を提供する。

【解決手段】車間距離警報装置は、レーダ6、信号処理部7、車速センサ8及び表示器9から構成され、表示器9は、表示器制御部9a、スイッチ部9b、表示器9c及びスピーカ9dから構成され、表示器制御部9aは、信号処理部7から警報の指示があれば、衝突の可能性に応じて表示器9cに設けた警告灯を点灯することで警報を出し、さらに必要があれば、スピーカ9dから警報音を発生させることで、衝突の可能性を的確にドライバに報知する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】自車両と前方の物体との距離及び相対速度を少なくとも検知するレーダ部と、該レーダ部の検知結果に応じて警報を発生する警報部とを備える車間距離警報装置において、

前記警報部は、

自車両と検知した物体との相対速度を利用して、該検知物体が静止しているか否かの判定を行う静止物判定手段と、

前記静止物判定手段の判定結果に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる静止物表示部とを備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項2】請求項1記載の車間距離警報装置において、

前記警報部は、前方の物体が静止していると判断した状態での警報の音と、それ以外の状態での警報の音とを区別して発生する警報音発生部をさらに備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項3】請求項2記載の車間距離警報装置において、

前記警報部は、前記静止物表示部を動作させるかどうかを切り換えるための操作命令を受け付ける操作部をさらに備え、

前記静止物表示部は、前記操作部が受け付けた操作命令に応じて動作するものであることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項4】請求項3記載の車間距離警報装置において、

前記警報部は、前記静止物表示部を動作させるか否かの状態に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる静止物警報オン/オフ表示部をさらに備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項5】請求項3記載の車間距離警報装置において、

前記警報部は、外部環境および自車の走行状態のうち少なくとも一方に関する情報を受け付け、該受け付けた情報に応じて、前記静止物表示部を動作させるか否かの切り換えを行う制御部をさらに備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項6】請求項5記載の車間距離警報装置において、

前記警報部は、前記静止物表示部を動作させるか否かの切換を手動で行うことが可能な状態とするか、前記制御部により自動的に切り換える状態とするかの選択命令を受け付ける第2の操作部をさらに備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項7】請求項6記載の車間距離警報装置において、

前記警報部は、前記静止物表示部を動作させるか否かの切換を手動で切換える状態と前記制御部で自動的に切換

える状態とのどちらの状態が選択されているかに応じて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる静止物警報オン/オフ切換方式表示部をさらに備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項8】自車両と前方の物体との距離及び相対速度を少なくとも検知するレーダ部と、該レーダ部の検知結果に応じて警報を発生する警報部とを備える車間距離警報装置において、

前記警報部は、

自車両と検知した物体との相対速度を利用して、該検知物体が自車両の方向に向かって進行しているか否かの判定を行う対向車判定手段と、

前記対向車判定手段の判定結果に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる対向車表示部とを備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項9】請求項8記載の車間距離警報装置において、

前記警報部は、前方の物体が自車両の方向に向かって進行していると判断した状態での警報の音と、それ以外の状態での警報の音とを区別して発生する警報音発生部をさらに備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項10】請求項9記載の車間距離警報装置において、

前記警報部は、前記対向車表示部を動作させるかどうかを切り換えるための操作命令を受け付ける操作部をさらに備え、

前記対向車表示部は、前記操作部が受け付けた操作命令に応じて動作するものであることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項11】請求項10記載の車間距離警報装置において、

前記警報部は、前記対向車表示部を動作させるか否かの状態に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる対向車警報オン/オフ表示部をさらに備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項12】請求項9記載の車間距離警報装置において、

前記警報部は、外部環境および自車の走行状態のうち少なくとも一方に関する情報を受け付け、該受け付けた情報に応じて、前記対向車表示部を動作させるか否かの切り換えを行う制御部をさらに備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項13】請求項12記載の車間距離警報装置において、

前記警報部は、前記対向車表示部を動作させるか否かの切換を手動で行うことが可能な状態とするか、前記制御部により自動的に切り換える状態とするかの選択命令を受け付ける第2の操作部をさらに備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項14】請求項13記載の車間距離警報装置にお

いて、

前記警報部は、前記対向車表示部を動作させるか否かの切換を手動で切換える状態と前記制御部で自動的に切換える状態とのどちらの状態が選択されているかに応じて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる対向車警報オン/オフ切換方式表示部をさらに備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項15】請求項1記載の車間距離警報装置において、

前記警報部は、

自車両と検知した物体との相対速度を利用して、該検知物体が自車両の方向に向かって進行しているか否かの判定を行う対向車判定手段と、

前記対向車判定手段の判定結果に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる対向車表示部とをさらに備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【請求項16】請求項1または8記載の車間距離警報装置において、

前記レーダ部が検知した物体までの距離を表示する車間距離表示部をさらに備え、

前記車間距離表示部は、前記検知された物体を示す検知物体表示部と、前記検知物体表示部からの距離が互いに異なるように分割配置された複数の警告表示部とを備えることを特徴とする車間距離警報装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自車と前方車両との車間距離をレーダ装置により検出し、車間距離が減少して、所定の車間距離等以下となったと判断した場合に、警報によりドライバに、それを報知し追突を未然に防止する車間距離警報装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電波、レーザーまたは光等のビーム照射により自車と前方車両との車間距離を測定し、ドライバに対して警報を発生する装置としては、例えば図2～図4に示すような特開平8-80792号公報に開示されたものがある。図2～図4において、1は自車表示、2は前方車両との車間距離に対応して整列配置した複数のセグメント表示素子である。また、3は赤色の警告灯、4は黄色の警告灯、5は緑色の警告灯である。図2～図4において、点灯しているセグメント表示素子2と警告灯3～5には、ハッチングを施している。

【0003】この従来の車間距離警報装置では、前方車両との車間距離をセグメント表示素子2に表示していた。すなわち、前方車両との車間距離が大きい場合には、図2のセグメント表示素子2のように点灯面積が大きく、車間距離が小さくなるに従って図3、図4のように点灯面積が小さくなる。

【0004】また、自車の衝突の可能性は警告灯3～5

に表示していた。すなわち、車間距離が大きく衝突の可能性が低いときは図2に示すように緑色の警告灯5を点灯し、車間距離が小さくなると図3に示すように黄色の警告灯4を点灯し、さらに車間距離が小さくなると図4に示すように赤色の警告灯3を点灯するようにしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の車間距離警報装置は、自車が前方車両に接近し、車間距離が小さくなるにつれ、警告灯3、4、5の色を緑→黄→赤に変化させてドライバに認識しやすくしている。このように、従来の車間距離警報装置にあっては、警報を発する対象物として1種類のみ（通常は前方車両）を考えドライバに認識しやすい表示方法を工夫していた。

【0006】ところが、実際の道路において自車両にとって危険となる対象物は前方車両以外にも様々なものが考えられる。例えば、自車線上の駐車車両や、落下物、また濃霧や吹雪きて視界が非常に悪化している時等には対向車が自車線上を逆走してくることも考えられる。

【0007】これらの物標は前方車とはその危険度も異なり、危険回避方法も前方車に対する場合とは別の方法を取る必要がある。そのため、これらの物標に対する警報は、前方車両に対する場合とは異なる手段を用いなければならない。しかしながら、従来の装置では、これらの障害物に関して特別な表示方法は採用しておらず、ドライバに的確な回避行動を促すことが出来ないという問題点があった。

【0008】そこで本発明の目的は、上記従来装置の問題点に鑑み、前方車両とは異なる障害物に接触する可能性があること、あるいはその可能性の増加を、運転者に対してより容易に認識させることが可能な車間距離警報装置を実現することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】(1)本発明は上記目的を達成するため、次のように構成される。すなわち、自車両と前方の物体との距離及び相対速度を少なくとも検知するレーダ部と、該レーダ部の検知結果に応じて警報を発生する警報部とを備える車間距離警報装置において、前記警報部は、自車両と検知した物体との相対速度を利用して、該検知物体が静止しているか否かの判定を行う静止物判定手段と、前記静止物判定手段の判定結果に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる静止物表示部とを備えることを特徴とする。

【0010】(2)また、上記(1)の発明において、前方の物体が静止していると判断した状態での警報の音と、それ以外の状態での警報の音とを区別して発生する静止物警報音発生部をさらに備える。

【0011】(3)また、上記(2)の発明において、

この静止物表示部を使用するかしないかを切換える操作部をさらに備える。

【0012】(4) また、上記(3)の発明において、静止物表示部を使用するか否かの状態に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる静止物警報オン/オフ表示部をさらに備える。

【0013】(5) また、上記(3)の発明において、静止物表示部を使用するか否かの切換を、天候等の外部環境や自車の走行速度等の自車の走行状態に関する情報を受け付け、その情報に基づいて自動的に行う制御部をさらに備える。

【0014】(6) また、上記(5)の発明において、静止物表示部を使用するか否かの切換を手動で切換える状態と、外部環境や自車の走行状態等に基づいて自動的に切換える状態とを選択して切り換える第2の操作部をさらに備える。

【0015】(7) また、上記(6)の発明において、静止物表示部を使用するか否かの切換を手動で切換える状態と、外部環境や自車の走行状態等に基づいて自動的に切換える状態とのどちらの状態が選択されているかの結果に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切換えられる静止物警報オン/オフ切換方式表示部をさらに備える。

【0016】(8) また、本発明は上記目的を達成するために、自車両と前方の物体との距離及び相対速度を少なくとも検知するレーダ部と、該レーダ部の検知結果に応じて警報を発生する警報部とを備える車間距離警報装置において、前記警報部は、自車両と検知した物体との相対速度を利用して、該検知物体が自車両の方向に向かって進行しているか否かの判定を行う対向車判定手段と、前記対向車判定手段の判定結果に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる対向車表示部とを備えることを特徴とする。

【0017】(9) また、上記(8)の発明において、前方の物体が自車両の方向に向かって進行していると判断した状態での警報の音と、それ以外の状態での警報の音とを区別して発生する対向車警報音発生部をさらに備える。

【0018】(10) また、上記(9)の発明において、この対向車表示部を使用するかしないかを切り換える操作部をさらに備える。

【0019】(11) また、上記(10)の発明において、対向車表示部を使用するか否かの状態に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる対向車警報オン/オフ表示部をさらに備える。

【0020】(12) また、上記(9)の発明において、対向車表示部を使用するか否かの切換を、外部環境や自車の走行状態に基づいて自動的に切り換える制御部をさらに備える。

【0021】(13) また、上記(12)の発明におい

て、対向車表示部を使用するか否かの切換を手動で切り換える状態と、外部環境や自車の走行状態等に基づいて自動的に切り換える状態とを選択して切換える第2の操作部をさらに備える。

【0022】(14) また、上記(13)の発明において、対向車表示部を使用するか否かの切換を手動で切り換える状態と、外部環境や自車の走行状態等に基づいて自動的に切換える状態とのどちらの状態が選択されているかの結果に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切換えられる対向車警報オン/オフ切換方式表示部をさらに備える。

【0023】(15) また、上記(1)の発明において、自車両と検知した物体との相対速度を利用して、該検知物体が自車両の方向に向かって進行しているか否かの判定を行う対向車判定手段と、前記対向車判定手段の判定結果に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる対向車表示部とをさらに備える。

【0024】(16) また、上記(1)または(8)の発明において、前記レーダ部が検知した物体までの距離を表示する車間距離表示部をさらに備え、前記車間距離表示部は、前記検知された物体を示す検知物体表示部と、前記検知物体表示部からの距離が互いに異なるように分割配置された複数の警告表示部とを備える。

【0025】上記(1)の発明においては、前方の物体が静止しているか否かの判定に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切換えられる静止物表示部を設けることによって、先行車両より大きな相対速度で接近してくる、危険度のより高い静止物を表示により、ドライバに認識させることが可能となり、有効な回避行動をとることが可能となる。

【0026】上記(2)の発明においては、前方の物体が静止していると判断した状態での警報の音と、それ以外の状態での警報の音とを区別して発生する静止物警報音発生部を設けることにより、表示を見ることなしに静止物への警報が報知されていることを認識させることが可能となり、ドライバの警報認知をより安全に行わせることができる。

【0027】上記(3)の発明においては、この静止物表示部を使用するかしないかを切換える操作部を設けることにより、ドライバの判断により、静止物警報を無効にできるようにすることで、特殊な状況下における静止物警報の多発によるドライバへのストレスを軽減することが可能となる。

【0028】上記(4)の発明においては、静止物表示部を使用するか否かの状態に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる静止物警報オン/オフ表示部を設けることによって、静止物に対する警報が有効な状態か否か、ドライバが瞬時に確認することが可能となる。

【0029】上記(5)の発明においては、静止物表示部を使用するか否かの切換を、天候等の外部環境や車速等の自車の走行状態に基づいて、自動的に切り換える制御部を設けることにより、ドライバの負担を軽減し運転に集中できるようにすることが出来る。

【0030】上記(6)の発明においては、静止物表示部を使用するか否かの切換を手動で切換える状態と車速等の状態に基づいて自動的に切換える状態とを選択して切換える第2の操作部を設けることにより、特殊な状況で自動的に静止物警報をオフにする状態が選択されることが望ましくない時には、手動で切換える状態にすることが出来る。

【0031】上記(7)の発明においては、静止物表示部を使用するか否かの切換を手動で切換える状態と車速等の状態に基づいて自動的に切換える状態とのどちらの状態が選択されているかの結果に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切換えられる静止物警報オン/オフ切換方式表示部を設けることによって、静止物表示部を使用するか否かの切換を手動で切換える状態と車速等の状態に基づいて自動的に切換える状態とのどちらの状態が選択されているかを、ドライバが瞬時に確認することが可能となる。

【0032】上記(8)の発明においては、自車両と検知した物体との相対速度から、その物体が自車両の方向に向かって進行しているか否かの判断を行い、その判断結果に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切換えられる対向車表示部を設けることによって、ドライバに警報の対象が、相手側から自車両に向かって接近してくる非常に危険度の高い対向車であることを認識させることが可能となり、ドライバが有効な回避行動をとることが可能となる。

【0033】上記(9)の発明においては、前方の物体が自車両の方向に向かって進行していると判断した状態での警報の音と、それ以外の状態での警報の音とを区別して発生する対向車警報音発生部を設けることによって、表示を見ることなしに対向車への警報が報知されていることを認識させることが可能となり、ドライバの警報認知をより安全に行わせることができる。

【0034】上記(10)の発明においては、この対向車表示部を使用するかしないかを切換える操作部を設けることによって、ドライバの判断により対向車警報を無効にできるようにすることで、特殊な状況下における対向車警報の多発によるドライバへのストレスを軽減することが可能となる。

【0035】上記(11)の発明においては、対向車表示部を使用するか否かの状態に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切り換えられる対向車警報オン/オフ表示部を設けることによって、対向車に対する警報が有効な状態か否か、ドライバが瞬時に確認することが可能となる。

【0036】上記(12)の発明においては、対向車表示部を使用するか否かの切換を、天候等の外部環境や車速等の自車の走行状態に基づいて自動的に切り換える制御部を設けることによって、ドライバの負担を軽減し運転に集中できるようにすることが出来る。

【0037】上記(13)の発明においては、対向車表示部を使用するか否かの切換を手動で切換える状態と車速等の状態に基づいて自動的に切換える状態とを選択して切換える操作部を設けることによって、特殊な状況で自動的に対向車警報をオフにする状態が選択されることが望ましくない時には、手動で切換える状態にすることが出来る。

【0038】上記(14)の発明においては、対向車表示部を使用するか否かの切換を手動で切換える状態と車速等の状態に基づいて自動的に切換える状態とのどちらの状態が選択されているかの結果に基づいて、点灯している状態と点灯していない状態とが切換えられる対向車警報オン/オフ切換方式表示部を設けることによって、対向車表示部を使用するか否かの切換を手動で切換える状態と車速等の状態に基づいて自動的に切換える状態とのどちらの状態が選択されているかを、ドライバが瞬時に確認することが可能となる。

#### 【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に関して添付図面を用いて説明する。

【0040】図1は、本発明に係わる自動車の車間距離警報装置の概略機能構成図である。

【0041】本実施形態における車間距離警報装置は、レーダ6、信号処理部7、車速センサ8及び表示器9から構成されている。

【0042】本実施形態の車間距離警報装置の各構成部分の役割を処理の流れに沿って説明する。

【0043】レーダ6には、前方の物体との距離、相対速度及び水平角度を測定できるタイプのレーダが用いられるものとする。ここで、レーダ6のタイプには、レーザを用いるもの、ミリ波を用いるものなど種々存在しているが、具体的にどのレーダ方式を採用するかは本発明では限定されるものではない。

【0044】レーダ6で測定された前方の物体との距離、相対速度及び水平角度は、信号処理部7へ送られて処理される。また、車速センサ8は、例えばGPSを利用したりあるいは車輪の回転速度等を検出することにより、自車の走行速度を検出し、検出した走行速度を信号処理部7へ出力する。

【0045】信号処理部7には、レーダ6及び車速センサ8から入力されるデータに加えて、表示器9からの指示信号も入力される。信号処理部7は、これらの信号に基づいて、前方の物体の位置と危険度を判断し、表示器9に警報の指示を送る。また、ドライバの好みに応じて距離、相対速度等を表示させる場合には、これらのデー

タも信号処理部7から表示器9に送られている。

【0046】表示器9は、表示器制御部9a、スイッチ部9b、表示器9c及びスピーカ9dから構成される。本発明では、表示器9cについては、以下に説明するような個別の表示を行うことができれば、その具体的構成を限定するものではないが、例えば発光ダイオードや液晶等を用いて構成することができる。

【0047】信号処理部7からデータを受け取った表示器制御部9aは、ドライバのスイッチ部9bへの入力操作により、車間距離、相対速度及び車間時間等と言った数種類の数値表示の中から選択して、表示部9cに設けた数値表示部に表示を行う。さらに、表示器制御部9aは、信号処理部7から警報の指示があれば、衝突の可能性に応じて表示部9cに設けた警告灯を点灯することで警報を出し、さらに必要があれば、スピーカ9dから警報音を発生させ、衝突の可能性を的確にドライバに報知する。

【0048】また、表示器9は、スイッチ部9bにドライバが警報発生の感度を調整するためのスイッチも備えており、このスイッチの指示値は表示部9cに表示されるとともに、表示制御部9aから信号処理部7に送られて、その指示値に従って信号処理部7において警報発生タイミングの調節がなされている。また、スイッチ部9bには、ドライバが静止物や対向車の警報を有効にするか無効にするかを選択するための静止物警報オン/オフ切換スイッチおよび対向車警報オン/オフ切換スイッチが備えられている。

【0049】ドライバへの警報の表示方法、すなわち表示部9cの動作の詳細に関しては後述する。

【0050】次に、表示部9cに表示される内容に関して図5を用いて説明する。

【0051】図5において、11は前方車両表示部、12は前方の物体との距離に対応して整列配置した複数の警報表示部であり、この警報表示部12は赤色の警告灯12a、黄色の警告灯12b、緑色の警告灯12cから構成される。

【0052】そして、赤色の警告灯12aが、最も前方車両表示部11に近く、次に黄色の警告灯12bが前方車両表示部11に近く、緑色の警告灯12cが車両表示部11から最も遠い位置に配置されている。

【0053】また、これら警告灯12a、12b、12cは、それぞれ台形形状となっており、それぞれの底辺の大きさは、警告灯12aより警告灯12bが大であり、警告灯12bより警告灯12cが大となっている。そして、これら警告灯12a、12b、12cの集合である警報表示部12も台形形状となっている。

【0054】また、13は前方の物体との距離、車間時間、相対速度、水平角度、警報発生の感度、警報音の大きさ及びエラー表示の中から選択して1つを数値で表示する数値表示部、14は警報発生の感度を、複数の目印

のうち、どの目印が点灯しているかでアナログ的に表す警報発生感度指示部、15は静止物に対する警報を赤色の警告灯で示す静止物の警報部、16は静止物の警報を有効にしているかどうかを緑色の警告灯で示す静止物警報オン/オフ表示部、10は静止物警報オン/オフの切換を手動で行う状態か自動で行う状態のどちらが選択されているかを示す静止物警報オン/オフ切換方法表示部、15aは対向車あるいは自車に向かって進行している物体に対する警報を赤色の警告灯で示す対向車の警報部、16aは対向車の警報を有効にしているかどうかを緑色の警告灯で示す対向車警報オン/オフ表示部、10aは対向車警報オン/オフの切換を手動で行う状態か自動で行う状態のどちらが選択されているかを示す対向車警報オン/オフ切換方法表示部である。

【0055】なお、本実施形態では、先行車の検出に関する表示部分11、12と、静止物の検出に関する表示部分10、15、16と、対向車の検出に関する表示部分10a、15a、16aとを別々に設けているが、液晶などで構成される汎用表示領域を1箇所設け、必要に応じてそれぞれに関する表示を切替えて表示する構成としてもよい。

【0056】次に、信号処理部7で行なう警報判断の一例を説明する。

【0057】通常、自車の走行速度が速くなるにつれて、安全確保のために必要とする前方車両との車間距離は長くなり、走行速度によって適正車間距離は変化する。従って、現在の車間距離が安全な車間距離かどうかを判断する基準として車間時間を用いることにする。

【0058】車間距離と自車速度と車間時間の関係を次式(数1)に示す。

【0059】 $\text{車間時間 (sec)} = \text{車間距離 (m)} / \text{自車速度 (m/sec)} \cdots (\text{数1})$  ここで、車間時間は自車速度に関係なく、ほぼ一定になると言われており、一般的に車間時間2秒以上が安全な車間距離と言われている。

【0060】そこで、警報の感度としては、例えば、車間時間3秒から2秒で上記図5の緑色の警告灯12c、車間時間2秒から1秒で緑色の警告灯12cと黄色の警告灯12b、車間時間1秒以下で緑色の警告灯12cと黄色の警告灯12bと赤色の警告灯12aを点灯するようにする。

【0061】そして、この警報レベルのしきい値を基準として、運転手の好みに対応できるように警報レベルのしきい値を、図6の17aから17eに示すような5つの警報感度から選択することが出来るようにする。この図6においては、縦軸が車間時間(秒)を表し、横軸が警報感度を表す。

【0062】図6において、例えば、警報感度17eを選択すると、車間時間1.5秒から1.0秒では緑色の警告灯12cが点灯し、車間時間1.0秒から0.5秒

では緑色の警告灯12c及び黄色の警告灯12bが点灯し、車間時間0.5秒以下では緑色の警告灯12c、黄色の警告灯12b及び赤色の警告灯12aが点灯する。

【0063】なお、図6に示した警報感度と車間時間との関係は線形になっているが、この関係はドライバの感覚に、より良く合うように曲線とする場合もある。

【0064】次に、図7を用いて、警報、つまり警告灯の点灯及び警報音発生処理の手順を説明する。

【0065】まず、レーダ6により自車両と前方の物体との距離、相対速度、水平角度を計測する(ステップS1)。次に、車速センサ8により自車両の車速を計測する(ステップS2)。

【0066】次に、検知した距離と水平角度の結果に基づき、検知した物体の自車に対する位置を算出する(ステップS3)。そして、算出した位置が自車線内にあるかどうか判断する(ステップS4)。自車線内に無いと判断した場合には、危険度が小さいと考え、警報は発生しない(ステップS5)。

【0067】次に、自車線内に有ると判断した場合には、衝突の危険があるため、警報を発生する処理を実行する。しかし、検知した物体が先行車両であるか、あるいは静止物または対向車であるかによっては自車両に対する危険度が異なるため、まず前方の物体の種類を判別する。

【0068】レーダが測定した対象物の相対速度(ただし、ここでは自車両に接近する方向を正として述べる)と、自車速から所定の値( $\alpha$  km/h、 $\alpha$ は正)を引いた値とを比較する(ステップS6)。そして、相対速度が、自車速から所定の値( $\alpha$  km/h、 $\alpha$ は正)を引いた値より小さい場合は、レーダが検知した対象物は先行車両として判断し、先行車警報処理を行う(ステップS7)。

【0069】相対速度が自車速から所定の値( $\alpha$  km/h、 $\alpha$ は正)を引いた値より小さくない場合は、レーダが測定した対象物の相対速度と、自車速に所定の値( $\beta$  km/h、 $\beta$ は正)を足した値とを比較する(ステップS8)。そして、相対速度が自車速に所定の値( $\beta$  km/h、 $\beta$ は正)を足した値より小さい場合は、レーダが検知した対象物は静止物として判断し、静止物警報処理を行う(ステップS9)。

【0070】相対速度が自車速に所定の値( $\beta$  km/h、 $\beta$ は正)を足した値より小さくない場合は、レーダが検知した対象物は対向車として判断し、対向車警報処理を行う(ステップS10)。

【0071】なお、本例の処理において、 $\alpha$ 、 $\beta$ の値は例えば自車の走行速度の10%程度、20%程度と設定することができるが、他の値を使用する構成としてもよい。

【0072】本実施形態の車間距離警報装置によれば、上述したフローにより検知した物体の種類を判定することで、先行車、静止物及び対向車に対してそれぞれ異な

った警報処理を行うことが可能になる。

【0073】次に、図8を用いて、先行車警報処理の手順を説明する。

【0074】まず、信号処理部7が、計測された車間距離を車速で除し、車間時間を算出する(ステップS701)。

【0075】次に、信号処理部7は、現在設定されている警報感度を調べ、各警報感度に対応したしきい値を設定する。

【0076】警報感度が17aに設定されている場合(ステップS704)は、しきい値TH1、TH2、TH3を、それぞれ4.5秒、3秒、1.5秒に設定する(ステップS708)。

【0077】そして、警報感度が17bに設定されている場合(ステップS705)は、しきい値TH1、TH2、TH3を、それぞれ3.75秒、2.5秒、1.25秒に設定する(ステップS709)。

【0078】また、警報感度が17cに設定されている場合(ステップS706)は、しきい値TH1、TH2、TH3を、それぞれ3秒、2秒、1秒に設定する(ステップS710)。

【0079】また、警報感度が17dに設定されている場合(ステップS707)は、しきい値TH1、TH2、TH3を、それぞれ2.25秒、1.5秒、0.75秒に設定する(ステップS711)。

【0080】そして、それ以外の場合、すなわち警報感度が17eに設定されている場合は、しきい値TH1、TH2、TH3を、それぞれ1.5秒、1秒、0.5秒に設定する(ステップS712)。

【0081】次に、算出した車間時間と設定したしきい値TH1、TH2、TH3とを比較して点灯する警報のレベルを決定する。

【0082】算出した車間時間がTH1よりも大きい場合は(ステップS713)、衝突の可能性はほとんど無いと判断し警告灯は点灯しない(ステップS716)。

【0083】算出した車間時間がTH1以下でTH2よりも大きい場合は(ステップS714)、衝突の可能性は小と判断し、緑色の警告灯12cを点灯する(ステップS717)。算出した車間時間がTH2以下でTH3よりも大きい場合は(ステップS715)、衝突の可能性は中と判断し、緑色の警告灯12cと黄色の警告灯12bとを点灯すると同時に、先行車に対する衝突の可能性は中とドライバが認識することが可能なように、他の警報とは異なる音色、鳴り方の警報音で報知する(ステップS718)。算出した車間時間がTH3以下の場合は、衝突の可能性は大と判断し、緑色の警告灯12cと黄色の警告灯12bと赤色の警告灯12aを点灯すると同時に、先行車に対する衝突の可能性は大とドライバが認識することが可能なように、他の警報とは異なる音色、鳴り方の警報音あるいは具体的な音声メッセージで



報知する(ステップS719)。

【0084】上述したフローにより先行車に対する警報を判定することで、前方車両が遠方にいる状態で警報を発生させたい場合は、スイッチ部9bの図示しない警報感度調整スイッチを操作し、図6に示した警報感度を17aの状態にすることで対応できる。また、逆に、前方車両がかなり接近した状態まで警報を発生させたくない場合は、スイッチ部9bの図示しない警報感度調整スイッチを操作し、警報感度を17eの状態にすることで対応できる。

【0085】なお、本実施形態では、赤、黄、緑の色の警告灯を用いた例を説明したが、警告灯毎の警告の危険度の違いを明確に示すことができるものであれば、これら以外の色を用いる構成としてもよい。

【0086】次に、図9を用いて、静止物警報処理の手順を説明する。

【0087】まず、静止物警報が有効な状態になっているか調べる(ステップS901)。ドライバーはスイッチ部9bの図示しない静止物警報オン/オフ切換スイッチを、例えば短時間(0.1秒以内の押し時間)で操作することで、静止物警報が有効な状態と無効な状態を切り換えることができるものとする。市街地などの非常に込み入った道路を走行する場合には、障害物が多く、静止物警報があまりにも頻繁に発生するような場面も有りうる。このような場合には、ドライバの判断により、静止物警報を無効な状態にすることで、特殊な状況下における静止物警報の多発によるドライバへのストレスを軽減することが可能となる。

【0088】また、静止物警報オン/オフ切換スイッチを、例えば長時間(3秒以上の押し時間)で操作することで、静止物警報の状態をマニュアルで切換えるか、あるいは自動で切換えるかを選択することができるものとする。

【0089】上記自動状態においては、自車両内情報及び本装置がビーコン等の路車間情報通信装置とLAN等の通信系で接続されている時には、路側の情報を使用して特定の判断のもとに自動で切換えをおこなえるようにする。例えば、天候などの外部環境が予め定めた特定な状態にあるかどうかについての判断に応じて、切り換えを行う構成としてもよい。

【0090】また、障害物が多い市街地を走行するような場合には、自車両の速度は一般的に小さい。従って、自車両の速度がある一定の速度(例えば40km/h)以下の場合には静止物警報を自動的に無効とする。また、自車両の速度がある一定の速度(例えば60km/h)以上の場合には静止物警報を自動的に有効とする。

【0091】なお、天候等の外部環境を検出する機能が備えられている場合には、天候の状態を判断し、該天候の状態、本装置に備えられているレーダの特性、および自車の走行速度等を併せて考慮して、切り換えを行うかど

うかを決定する構成としてもよい。例えば、悪天候でも検知感度があまり低下しないミリ波レーダを用いている場合、雨や雪等で視界が悪く走行速度が低下しても、自動的に無効とはしないような制御を行う。また、静止物警報が無効な状態として選択されている場合には、図11(b)に示すように、表示部9cの静止物警報オフ報知部16が点灯し、有効な状態として選択されている場合には、図11(a)に示すように表示部9cの静止物警報オフ報知部16を消灯させることにより、静止物警報のオン/オフの切換について、どちらの状態が選択されているか、ドライバーが容易に確認できるようになっている。

【0092】また、静止物警報の自動状態が選択されている場合には、図11(c)に示すように、表示部9cの静止物警報オン/オフ切換方式表示部10が点灯することにより、静止物警報の自動状態が設定されていることがドライバーに容易に確認できるようになっている。また、静止物警報の状態をドライバーが手動で設定する状態の時は、図11(a)に示すように、表示部9cの静止物警報オン/オフ切換方式表示部10が消灯することにより、ドライバが手動で設定する状態に選択されていることをドライバーが容易に確認できるようになっている。

【0093】静止物警報が無効な状態として選択されていると判断した場合には静止物警報処理を終了する。この状態では、図12(a)に示すように、表示部9cの静止物警報オフ報知部16が点灯し、静止物警報が無効な状態が選択されていることが、ドライバーに容易に判別できるようになっている。

【0094】静止物警報が有効な状態が選択されていると判断した場合には、信号処理部7が、計測された車間距離を車速で除し、車間時間を算出する(ステップS902)。静止物警報が有効な状態では、図12(b)に示すように、表示部9cの静止物警報オフ報知部16が消灯し、静止物警報が有効な状態が選択されていることがドライバーに容易に判別できるようになっている。

【0095】次に、算出した車間時間とあらかじめ設定した静止物警報用のしきい値 $TH_{ST1}$ 、 $TH_{ST2}$ 、 $TH_{ST3}$ とを比較して点灯する警報のレベルを決定する。

【0096】算出した車間時間が $TH_{ST1}$ よりも大きい場合は(ステップS903)、衝突の可能性はほとんど無いと判断し警告灯を点灯させない(ステップS904)。算出した車間時間が $TH_{ST1}$ 以下の場合は、注意を払うべき範囲内に静止物が存在すると判断し、図12(c)に示すように静止物警報部15の赤色の警告灯を点灯する(ステップS905)。これにより、前方車両に対する警報と静止物に対する警報とをドライバが区別することができ、前方車両に比べて急激に接近する静止物をドライバに容易に認識させることができる。

【0097】次に、算出した車間時間が $TH_{ST1}$ 以下で

TH<sub>ST</sub> 2よりも大きい場合は(ステップS906)、衝突の可能性は小と判断し、緑色の警告灯12cを点灯する(ステップS907)。算出した車間時間がTH<sub>ST</sub> 2以下でTH<sub>ST</sub> 3よりも大きい場合は(ステップS908)、衝突の可能性は中と判断し、緑色の警告灯12cと黄色の警告灯12bとを点灯すると同時に、静止物に対する衝突の可能性は中とドライバが認識することが可能のように、他の警報とは異なる音色、鳴り方の警報音あるいは具体的な音声メッセージで報知する(ステップS909)。

【0098】算出した車間時間がTH<sub>ST</sub> 3以下の場合、衝突の可能性は大と判断し、緑色の警告灯12cと黄色の警告灯12bと赤色の警告灯12aを点灯すると同時に、静止物に対する衝突の可能性は大とドライバが認識することが可能のように、他の警報とは異なる音色、鳴り方の警報音で報知する(ステップS910)。

【0099】次に、図10を用いて、対向車警報処理の手順を説明する。

【0100】まず、対向車警報が有効な状態になっているか調べる(ステップS1001)。ドライバはスイッチ部9bに設けられた図示しない対向車警報オン/オフ切換スイッチを、例えば短時間(0.1秒以内の押し時間)で操作することで、対向車警報が有効な状態と無効な状態を切り換えることができるものとする。

【0101】市街地などの非常に込み入った道路を走行する場合には、道路幅が狭いため対向車が自車両の正面を走行することもめずらしくなく、対向車警報があまりにも頻繁に発生するような場面も起こりうる。このような場合には、ドライバの判断により、対向車警報を無効とする状態にすることで、特殊な状況下における対向車警報の多発によるドライバへのストレスを軽減することが可能となる。また、この対向車警報オン/オフ切換スイッチを、例えば長時間(3秒以上の押し時間)で操作することで、対向車警報の状態をマニュアルで切換えるか、あるいは自動で切換えるかを選択することができる。

【0102】上記自動状態において、自車両内情報及び本装置がビーコン等の路車間情報通信装置とLAN等の通信系で接続されている時には、路側の情報を使用して特定の判断のもとに自動で切換えをおこなえるようにする。対向車警報が重要な役割を担う状況は雨、霧、雪等の悪天候で視界が悪い時であり、このような状況で対向車警報が有効であれば、これ以外の状況の時には対向車警報をオフとしてもあまり問題はない。

【0103】そこで、自車両の速度がある一定の速度(例えば60km/h)以上の場合には、視界は十分に保たれていると判断して、対向車警報を自動的にオフとする。また、路側の情報において、雨、霧、雪等の気象情報を入手した時に、自車両の速度がある一定の速度(例えば40km/h)以下の場合には、対向車警報を自動的に

無効とする。

【0104】また、対向車警報が無効な状態として選択されている場合には、図13(b)に示すように、表示部9cの対向車警報オフ報知部16aが点灯し、有効な状態として選択されている場合には、図13(a)に示すように、表示部9cの対向車警報オフ報知部16aが消灯することにより、対向車警報のオン/オフの切換が、どちらの状態が選択されているか、ドライバが容易に確認できるようになっている。

【0105】また、対向車警報の自動状態が選択されている場合には、図13(c)に示すように、表示部9cの対向車警報オン/オフ切換方式表示部10aが点灯することにより、対向車警報の自動状態が設定されていることがドライバに容易に確認できるようになっている。また、対向車警報の状態をドライバが手動で設定する状態の時は、表示部9cの対向車警報オン/オフ切換方式表示部10aが消灯することにより、ドライバが手動で設定する状態に選択されていることをドライバが容易に確認できるようになっている。

【0106】対向車警報が無効な状態として選択されていると判断した場合には、当該対向車警報処理を終了する。この状態では、図14(a)に示すように、表示部9cの対向車警報オフ報知部16aが点灯し、対向車警報が無効な状態が選択されていることがドライバに容易に判別できるようになっている。

【0107】対向車警報が有効な状態が選択されていると判断した場合には、信号処理部7が、計測された車間距離を自車速で除し、車間時間を算出する(ステップS1002)。対向車警報が有効な状態では、図14(b)に示すように、表示部9cの対向車警報オフ報知部16aが消灯し、対向車警報が有効な状態が選択されていることがドライバに容易に判別できるようになっている。次に、算出した車間時間とあらかじめ設定した対向車警報用のしきい値TH<sub>AG</sub> 1、TH<sub>AG</sub> 2、TH<sub>AG</sub> 3とを比較して点灯する警報のレベルを決定する。

【0108】算出した車間時間がTH<sub>AG</sub> 1よりも大きい場合は(ステップS1003)、衝突の可能性はほとんど無いと判断し、警告灯は点灯しない(ステップS1004)。

【0109】算出した車間時間がTH<sub>AG</sub> 1以下の場合、注意を払うべき範囲内に対向車物が存在すると判断し、図14(c)に示すように対向車警報部15aの赤色の警告灯を点灯する(ステップS1005)。これにより、前方車両や静止物に対する警報と対向車に対する警報とをドライバが区別することができ、前方車両や静止物に比べて急激に接近する対向車を、ドライバに容易に認識させることができる。

【0110】次に、算出した車間時間がTH<sub>AG</sub> 1以下でTH<sub>AG</sub> 2よりも大きい場合は(ステップS1006)、衝突の可能性は小と判断し、緑色の警告灯12cを点灯

する(ステップS1007)。

【0111】算出した車間時間が $TH_{Ag}$  2以下で $TH_{Ag}$  3よりも大きい場合は(ステップS1008)、衝突の可能性は中と判断し、緑色の警告灯12cと黄色の警告灯12bとを点灯すると同時に、対向車に対する衝突の可能性は中とドライバが認識することが可能なように、他の警報とは異なる音色、鳴り方の警報音あるいは具体的な音声メッセージで報知する(ステップS1009)。

【0112】算出した車間時間が $TH_{Ag}$  3以下の場合、衝突の可能性は大と判断し、緑色の警告灯12cと黄色の警告灯12bと赤色の警告灯12aを点灯すると同時に、対向車に対する衝突の可能性は大とドライバが認識することが可能なように、他の警報とは異なる音色、鳴り方の警報音あるいは具体的なメッセージで報知する(ステップS1010)。

【0113】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているため、次のような効果がある。

【0114】本発明によれば、接触する可能性が増加している対象物が、前方車両であるのか、静止物であるのか、または対向車であるのかを認識することが可能となり、ドライバに的確な回避行動を促すことが出来る。

【0115】また、静止物警報が有効な状態と無効な状態を切り換えることを可能とすることで、静止物警報があまりにも頻繁に発生するような場面には、静止物警報を無効とし、特殊な状況下における静止物警報の多発によるドライバへのストレスを軽減することが可能とする。

【0116】さらに、対向車警報が有効な状態と無効な状態を切り換えることを可能とすることで、対向車警報があまりにも頻繁に発生するような場面には、対向車警報を無効とし、特殊な状況下における対向車警報の多発によるドライバへのストレスを軽減することが可能とする。

【0117】さらに、静止物警報あるいは対向車警報を、自車の走行状態や外部環境に応じて自動的に有効/無効の状態に切り換えることができるため、静止物や対向車の検出および警報の発生を、より的確な状態において実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に関わる自動車の車間距離警報装置の概略機能構成図である。

【図2】従来の車間距離表示装置が先行車両との車間距離が安全車間距離であることを表示している状態を示す説明図である。

【図3】従来の車間距離表示装置が先行車両との車間距離が安全車間距離よりも短くなりドライバに注意を喚起している状態を示す説明図である。

【図4】従来の車間距離表示装置が先行車両との車間距離が短く追突の可能性が大きいことをドライバに警告している状態を示す説明図である。

【図5】本発明の一実施形態である車間距離警報装置の表示部の概略構成図である。

【図6】警報感度と車間時間との関係を示すグラフである。

【図7】警報処理手順を表すフローチャートである。

【図8】先行車警報処理手順を表すフローチャートである。

【図9】静止物警報処理手順を表すフローチャートである。

【図10】対向車警報処理手順を表すフローチャートである。

【図11】図11(a)：静止物警報の表示部の説明図である。

図11(b)：静止物警報の表示部の説明図である。

図11(c)：静止物警報の表示部の説明図である。

【図12】図12(a)：静止物警報の表示部の説明図である。

図12(b)：静止物警報の表示部の説明図である。

図12(c)：静止物警報の表示部の説明図である。

【図13】図13(a)：対向車警報の表示部の説明図である。

図13(b)：対向車警報の表示部の説明図である。

図13(c)：対向車警報の表示部の説明図である。

【図14】図14(a)：対向車警報の表示部の説明図である。

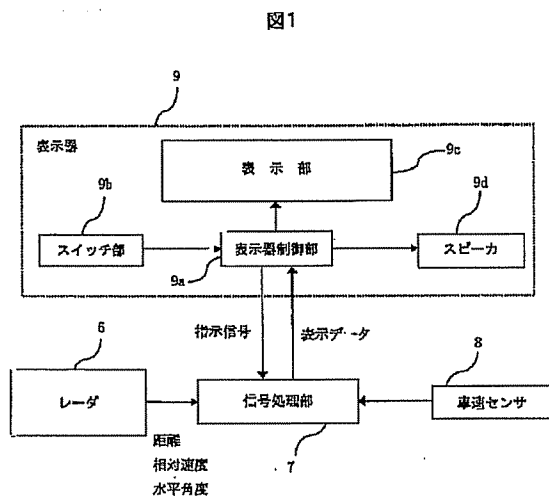
図14(b)：対向車警報の表示部の説明図である。

図14(c)：対向車警報の表示部の説明図である。

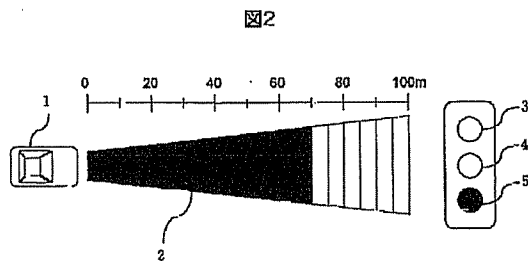
【符号の説明】

- 6 レーダ
- 7 信号処理部
- 8 車速センサ
- 9 表示器
- 9a 表示器制御部
- 9b スイッチ部
- 9c 表示部
- 10 静止物警報オン/オフ切換方式表示部
- 10a 対向車警報オン/オフ切換方式表示部
- 11 前方車両表示部
- 12 警報表示部
- 12a、12b、12c 警告灯
- 13 数値表示部
- 14 警報発生感度表示部
- 15 静止物警報部
- 16 静止物警報オン/オフ表示部
- 15a 対向車警報部
- 16a 対向車警報オン/オフ表示部。

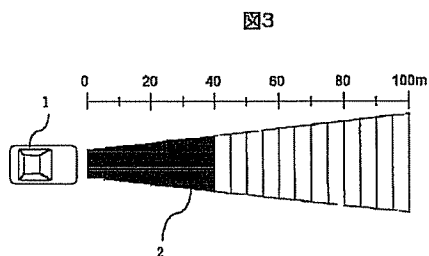
【図1】



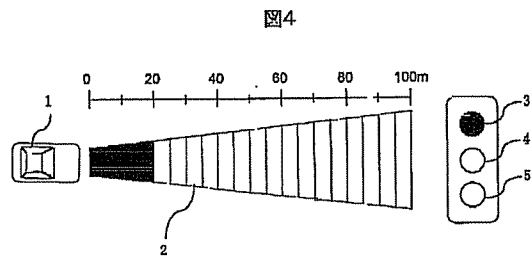
【図2】



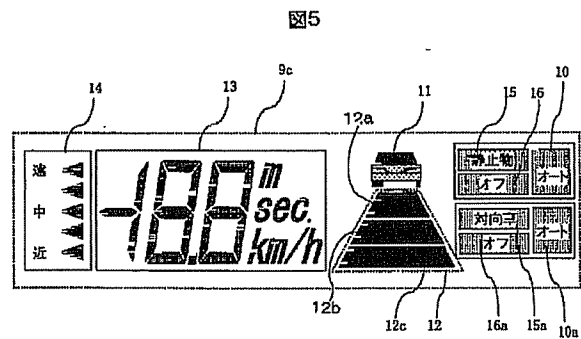
【図3】



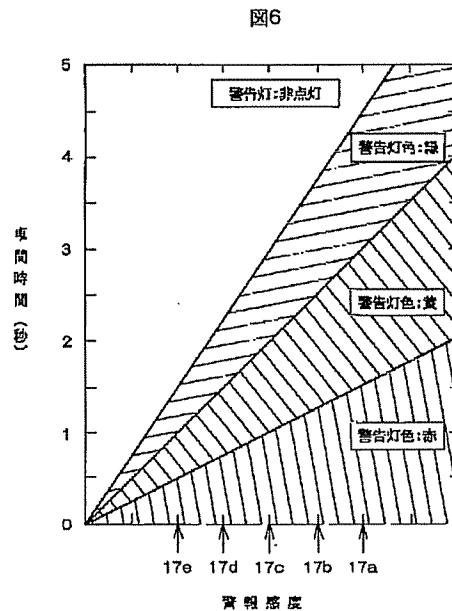
【図4】



【図5】

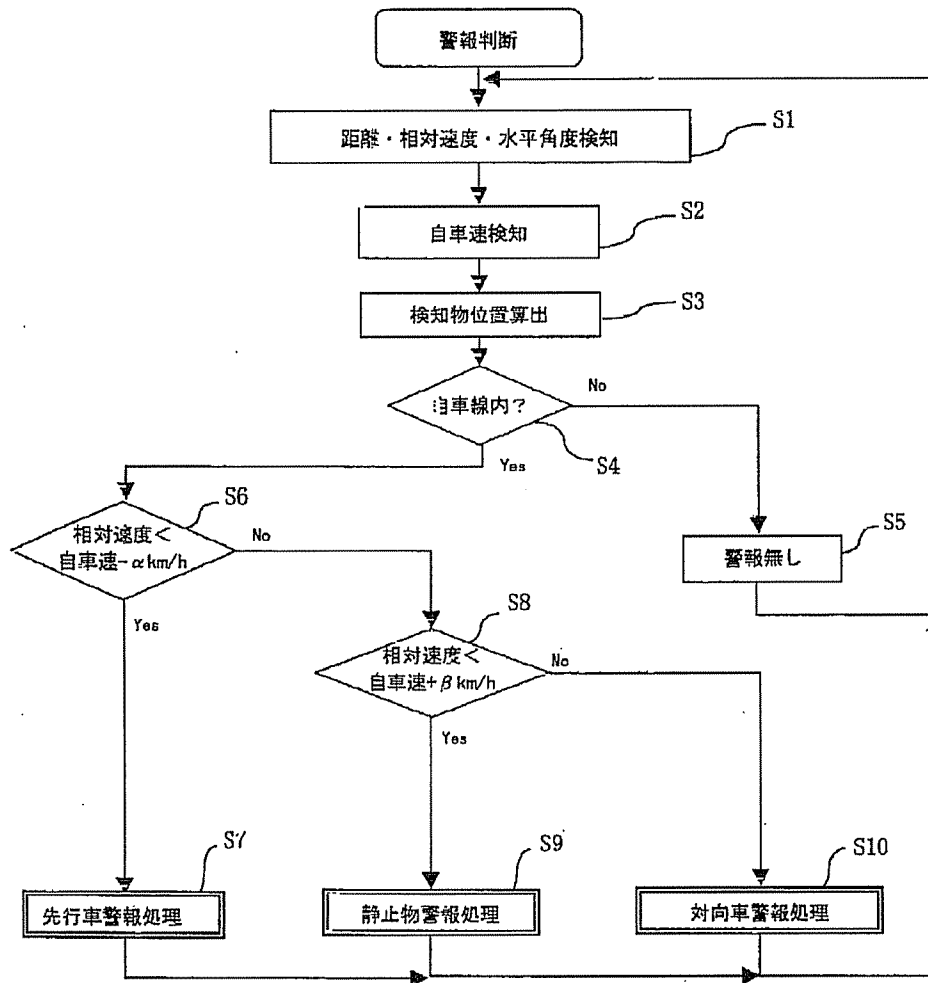


【図6】



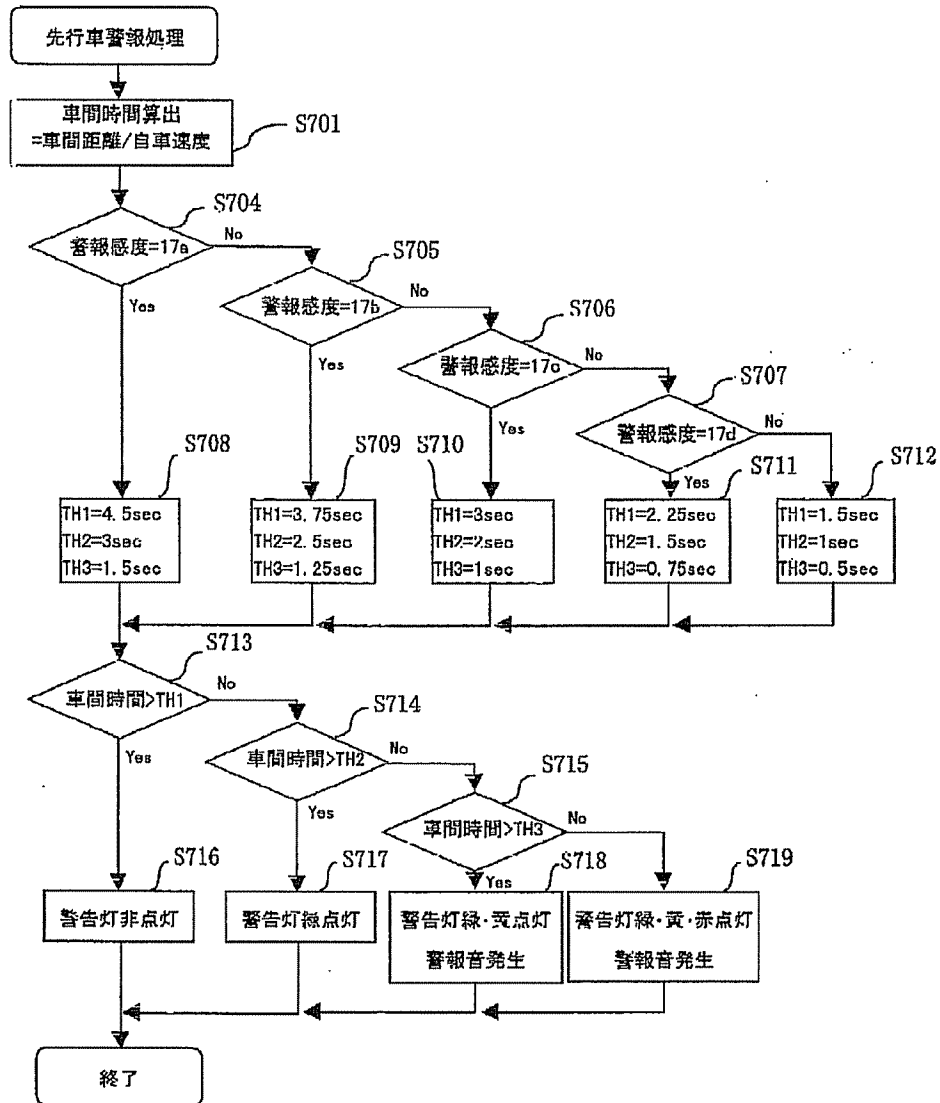
【図7】

図7



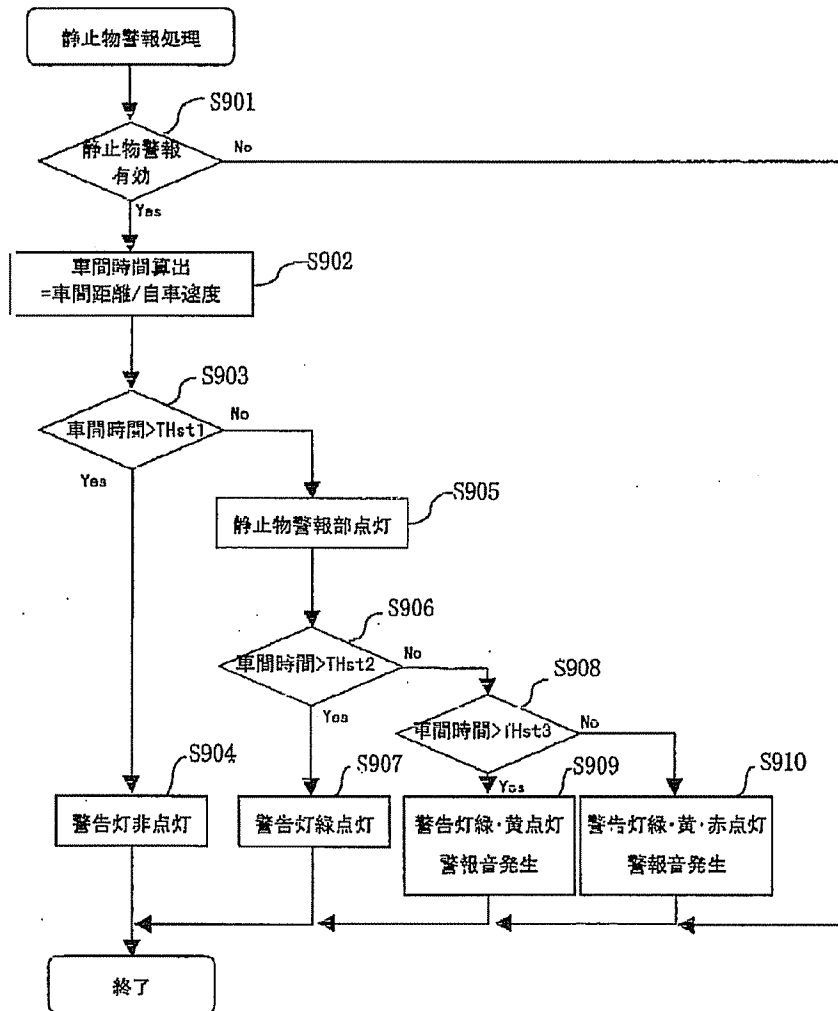
【図8】

図8



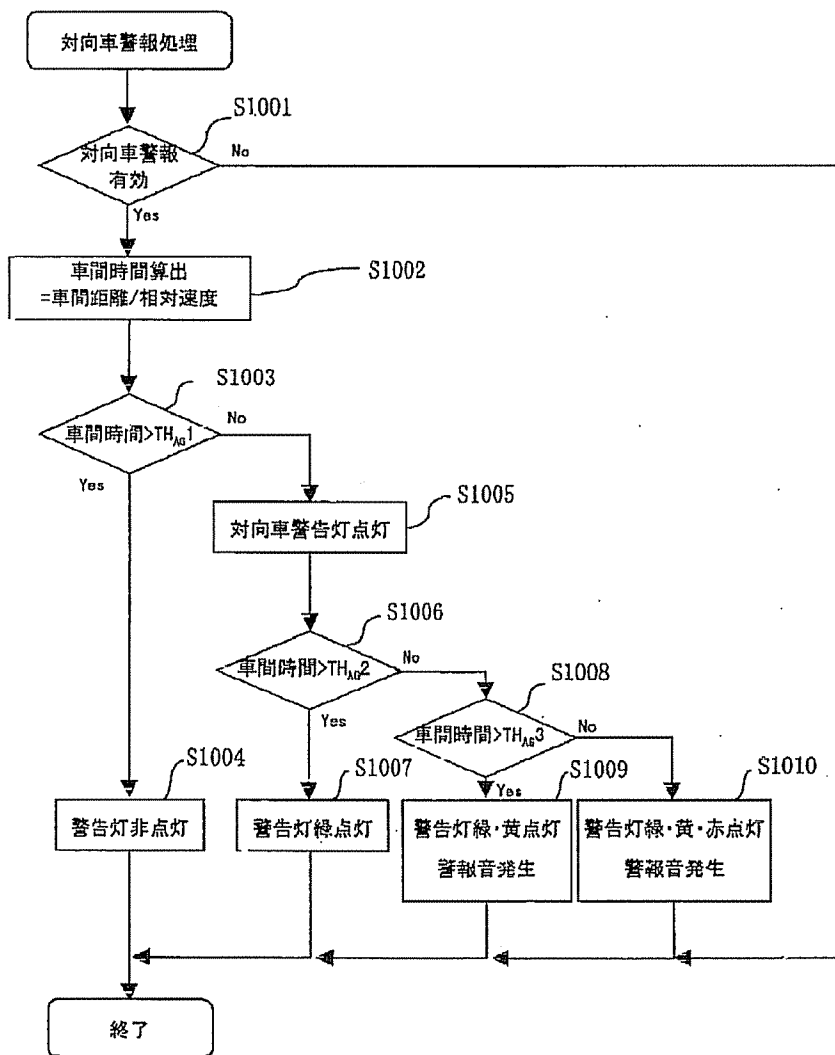
【図9】

図9



【図10】

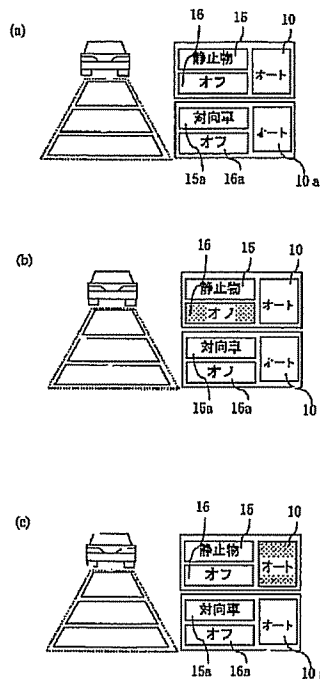
図10





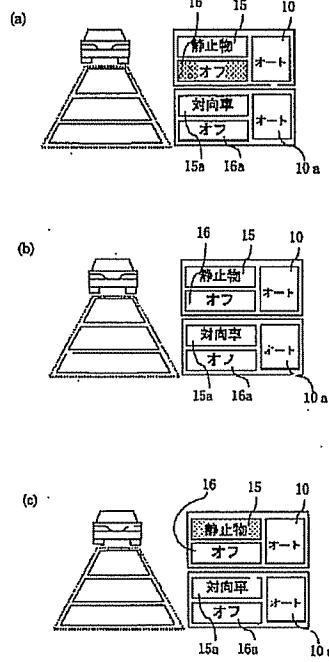
【図11】

図11



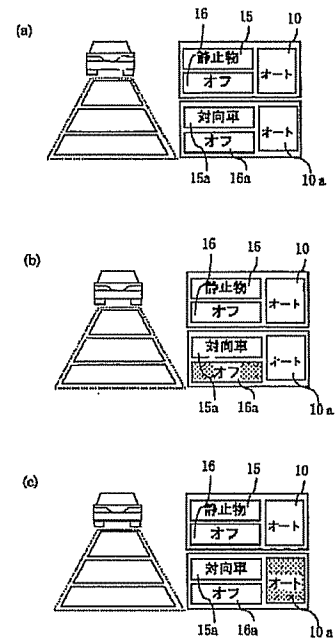
【図12】

図12



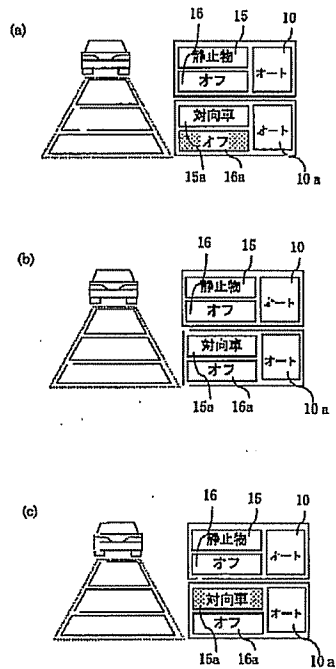
【図13】

図13



【図14】

図14



フロントページの続き

(72)発明者 埴 和彦  
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株  
式会社日立製作所自動車機器事業部内  
(72)発明者 中村 満  
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株  
式会社日立製作所自動車機器事業部内  
(72)発明者 高野 和朗  
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株  
式会社日立製作所自動車機器事業部内

(72)発明者 竹崎 次郎  
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株  
式会社日立製作所自動車機器事業部内  
Fターム(参考) 3D044 AA35 AC26 AC59 AD00 AE04  
5C086 AA54 BA22 CA06 DA08 DA19  
EA43 FA06 FA12 FA15 GA09  
5H180 AA01 BB04 CC03 CC12 CC14  
EE11 EE12 FF04 FF05 FF13  
FF33 LL01 LL04 LL07 LL08  
5J070 AC02 AC06 AC11 AE01 AF03  
AK40 BF12 BF13 BG03 BG15